

Частное общеобразовательное учреждение «Санкт-Петербургская школа «ТТИШБ»

**«УТВЕРЖДАЮ»:**

Директор:  А.В. Тимофеева/

Приказ №34 от 01.09.2020 г.



**Рабочая программа  
по алгебре  
для 11 класса**

Разработчик программы:  
Контепкина Алла Вячеславовна

г. Санкт-Петербург

Рабочая программа по математике разработана в соответствии с примерной программой основного общего образования по математике, с учётом требований федерального компонента государственного стандарта общего образования, и основана на авторской программе линии Ш.А. Алимова.

Данная рабочая программа ориентирована на учащихся 11 классов и реализуется на основе следующих документов:

- Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике, 2004
- Примерной программы основного общего образования по математике, 2005
- Программа для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начало математического анализа для 10 классов, составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2009 г.
- «Алгебра и начала математического анализа, 10-11.», учебник для общеобразовательных учреждений, [Ш.А.Алимов и др.]- М., Просвещение, 2016

**Количество часов:**

на учебный год: 102

в неделю: 3

Контрольных работ: 7

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

При изучении курса алгебры и начала анализа на базовом уровне продолжают развиваться содержательные линии: *«Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики»*, вводится линия *«Начала математического анализа»*. В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

**Цели**

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

## **ОБЩЕУЧЕБНЫЕ УМЕНИЯ, НАВЫКИ И СПОСОБЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;
- самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

**В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен**  
**знать/понимать**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

### **АЛГЕБРА**

**уметь**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

### **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

**уметь**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

### **уметь**

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

### **уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей;

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### **уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **1. Тригонометрические функции**

Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические функции числового аргумента: синус, косинус и тангенс. Периодические функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

Основная цель:

- расширить и закрепить знания и умения, связанные с тождественными преобразованиями тригонометрических выражений;
- изучить свойства тригонометрических функций и познакомить учащихся с их графиками.

Изучение темы начинается с вводного повторения, в ходе которого напоминаются основные формулы тригонометрии, известные из курса алгебры, и выводятся некоторые новые формулы. От учащихся не требуется точного запоминания всех формул. Предполагается возможность использования различных справочных материалов: учебника, таблиц, справочников.

Особое внимание следует уделить работе с единичной окружностью. Она становится основой для определения синуса и косинуса числового аргумента и используется далее для вывода свойств тригонометрических функций и решения тригонометрических уравнений.

Систематизируются сведения о функциях и графиках, вводятся новые понятия, связанные с исследованием функций (экстремумы, периодичность), и общая схема исследования функций. В соответствии с этой общей схемой проводится исследование функций синус, косинус, тангенс и строятся их графики.

### Требования к математической подготовке

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать:

- область определения и множество значений элементарных тригонометрических функций;
- тригонометрические функции, их свойства и графики;

уметь:

- находить область определения и множество значений тригонометрических функций;
- множество значений тригонометрических функций вида  $kf(x) + m$ , где  $f(x)$  - любая тригонометрическая функция;
- доказывать периодичность функций с заданным периодом;
- исследовать функцию на чётность и нечётность;
- строить графики тригонометрических функций;
- совершать преобразование графиков функций, зная их свойства;
- решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства

## 2. Производная

Производная. Производные суммы, произведения и частного. Производная степенной функции с целым показателем. Производные синуса и косинуса.

Основные цели:

- ввести понятие производной;
- научить находить производные функций в случаях, не требующих трудоемких выкладок.

При введении понятия производной и изучении ее свойств следует опираться на наглядно-интуитивные представления учащихся о приближении значений функции к некоторому числу, о приближении участка кривой к прямой линии и т. п.

Формирование понятия предела функции, а также умение воспроизводить доказательства каких-либо теорем в данном разделе не предусматриваются. В качестве примера вывода правил нахождения производных в классе рассматривается только теорема о производной суммы, все остальные теоремы раздела принимаются без доказательства. Важно отработать достаточно свободное умение применять эти теоремы в несложных случаях.

В ходе решения задач на применение формулы производной сложной функции можно ограничиться случаем  $f(kx + b)$ : именно этот случай необходим далее.

### **Требования к математической подготовке**

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать:

- понятие производной функции, физического и геометрического смысла производной;
- понятие производной степени, корня;
- правила дифференцирования;
- формулы производных элементарных функций;
- уравнение касательной к графику функции;
- алгоритм составления уравнения касательной;

уметь:

- вычислять производную степенной функции и корня;
- находить производные суммы, разности, произведения, частного;
- производные основных элементарных функций;
- находить производные элементарных функций сложного аргумента;

### **3. Применение производной**

Геометрический и механический смысл производной. Применение производной к построению графиков функций и решению задач на отыскание наибольшего и наименьшего значений.

Основная цель:

- ознакомить с простейшими методами дифференциального исчисления;
- выработать умение применять их для исследования функций и построения графиков.

Опора на геометрический и механический смысл производной делает интуитивно ясными критерии возрастания и убывания функций, признаки максимума и минимума.

Основное внимание должно быть уделено разнообразным задачам, связанным с использованием производной для исследования функций. Остальной материал (применение производной к приближенным вычислениям, производная в физике и технике) дается в ознакомительном плане.

### **Требования к математической подготовке**

В результате изучения темы учащиеся должны:

знать:

- понятие стационарных, критических точек, точек экстремума;

- как применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- как исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции;

*уметь:*

- находить интервалы возрастания и убывания функций;
- строить эскиз графика непрерывной функции, определённой на отрезке;
- находить стационарные точки функции, критические точки и точки экстремума;
- применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- находить наибольшее и наименьшее значение функции;

#### **4. Первообразная и интеграл**

Первообразная. Первообразные степенной функции с целым показателем ( $n - 1$ ), синуса и косинуса. Простейшие правила нахождения первообразных.

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей и объемов.

Основные цели:

- ознакомить с интегрированием как операцией, обратной дифференцированию;
- показать применение интеграла к решению геометрических задач.

Задача отработки навыков нахождения первообразных не ставится, упражнения сводятся к простому применению таблиц и правил нахождения первообразных.

Интеграл вводится на основе рассмотрения задачи о площади криволинейной трапеции и построения интегральных сумм. Формула Ньютона — Лейбница вводится на основе наглядных представлений.

В качестве иллюстрации применения интеграла рассматриваются только задачи о вычислении площадей и объемов. Следует учесть, что формула объема шара выводится при изучении данной темы и используется затем в курсе геометрии.

Материал, касающийся работы переменной силы и нахождения центра масс, не является обязательным.

При изучении темы целесообразно широко применять графические иллюстрации.

#### **Требования к математической подготовке**

В результате изучения темы учащиеся должны:

*знать:*

- понятие первообразной, интеграла;
- правила нахождения первообразных;
- таблицу первообразных;
- формулу Ньютона- Лейбница;
- правила интегрирования;

*уметь:*

- проводить информационно-смысловой анализ прочитанного текста в учебнике, участвовать в диалоге, приводить примеры; аргументировано отвечать на поставленные вопросы, осмысливать ошибки и их устранять;

- доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции;
- находить одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы;
- выводить правила отыскания первообразных;
- изображать криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций;
- вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования;
- вычислять площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком квадратичной функции;
- находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой;
- вычислять путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость;

### **5. Комбинаторика**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

#### **Основные цели:**

- формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач;
- формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы;
- развитие комбинаторно-логического мышления.

#### **Требования к математической подготовке**

В результате изучения темы учащиеся должны:  
знать:

- понятие комбинаторной задачи и основных методов её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением);
- понятие логической задачи;
- приёмы решения комбинаторных, логических задач;
- элементы графового моделирования;

уметь:

- использовать основные методы решения комбинаторных, логических задач;
- разрабатывать модели методов решения задач, в том числе и при помощи графового моделирования;
- переходить от идеи задачи к аналогичной, более простой задаче, т.е. от основной постановки вопроса к схеме;
- ясно выражать разработанную идею задачи.

### **6. Элементы теории вероятности**

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с



применение вероятностных методов.

**Основные цели:**

- формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий;
- формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и противоположные события;
- овладение умением выполнять основные операции над событиями;
- овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов.

**Требования к математической подготовке**

В результате изучения темы учащиеся должны:

*знать:*

- понятие вероятности событий;
- понятие невозможного и достоверного события;
- понятие независимых событий;
- понятие условной вероятности событий;
- понятие статистической частоты наступления событий;

*уметь:*

- вычислять вероятность событий;
- определять равновероятные события;
- выполнять основные операции над событиями;
- доказывать независимость событий;
- находить условную вероятность;
- решать практические задачи, применяя методы теории вероятности.

**8.Повторение. Решение задач**

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№ п/п	№ ур	Тема урока	Кол- во часов	дата	д
		<b>Повторение курса 10 класса</b>	<b>2</b>		
<b>1</b>	<b>1</b>	Показательная и логарифмическая функции. Решение показательных и логарифмических уравнений	1		
<b>2</b>	<b>2</b>	Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения	1		
		<b>Тригонометрические функции</b>	<b>13 ч</b>		
<b>3</b>	<b>1</b>	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1		
<b>4</b>	<b>2</b>	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1		

5	3	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1		
6	4	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	1		
7	5	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	1		
8	6	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	1		
9	7	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	1		
10	8	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график	1		
11	9	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график	1		
12	10	Обратные тригонометрические функции	1		
13	11	Обратные тригонометрические функции	1		
14	12	Повторение по теме «Тригонометрические функции»	1		
15	13	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»</b>	<b>1</b>		
		<b>Производная и её геометрический смысл</b>	<b>16 ч</b>		
16	1	Анализ контрольной работы. Приращение функции. Понятие производной.	1		
17	2	Производная степенной функции	1		
18	3	Производная степенной функции	1		
19	4	Правила дифференцирования	1		
20	5	Правила дифференцирования	1		
21	6	Правила дифференцирования	1		
22	7	Применение правил дифференцирования	1		
23	8	Производная показательной функции	1		
24	9	Производная логарифмической функции	1		
25	10	Производные тригонометрических функций	1		
26	11	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	1		
27	12	Решение задач по теме «Производная»	1		
28	13	Геометрический смысл производной	1		
29	14	Геометрический смысл производной	1		
30	15	Повторение по теме «Производная и её геометрический смысл»	1		
31	16	<b>Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл»</b>	<b>1</b>		
		<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>16 ч</b>		
32	1	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции	1		
33	2	Возрастание и убывание функции	1		
34	3	Решение задач на нахождение промежутков монотонности функций	1		
35	4	Экстремумы функции	1		
36	5	Экстремумы функции	1		

37	6	Решение задач на нахождение экстремумов функции	1		
38	7	Применение производной к построению графиков функций	1		
39	8	Применение производной к построению графиков функций	1		
40	9	Наибольшее и наименьшее значения функции	1		
41	10	Наибольшее и наименьшее значения функции	1		
42	11	Производная второго порядка	1		
43	12	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1		
44	13	Исследование функции с помощью производной	1		
45	14	Исследование функции с помощью производной	1		
46	15	Повторение по теме «Применение производной к исследованию функций»	1		
47	16	<b>Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций»</b>	<b>1</b>		
		<b>Интеграл</b>	<b>13 ч</b>		
48	1	Анализ контрольной работы. Первообразная	1		
49	2	Первообразная	1		
50	3	Правила нахождения первообразной	1		
51	4	Правила нахождения первообразной	1		
52	5	Правила нахождения первообразной	1		
53	6	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1		
54	7	Формула Ньютона-Лейбница	1		
55	8	Нахождение площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона - Лейбница	1		
56	9	Вычисление интегралов.	1		
57	10	Вычисление интегралов	1		
58	11	Вычисление площадей с помощью интегралов	1		
59	12	Повторение по теме «Интеграл»	1		
60	13	<b>Контрольная работа №4 по теме «Интеграл»</b>	<b>1</b>		
		<b>Комбинаторика</b>	<b>10 ч</b>		
61	1	Анализ контрольной работы. Правила произведения	1		
62	2	Перестановки	1		
63	3	Размещения	1		
64	4	Размещения	1		
65	5	Сочетания и их свойства	1		
66	6	Сочетания и их свойства	1		
67	7	Бином Ньютона	1		
68	8	Бином Ньютона	1		

69	9	Повторение по теме «Комбинаторика»	1		
70	10	<b>Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»</b>	1		
		<b>Элементы теории вероятностей. Статистика</b>	<b>11 ч</b>		
71	1	Анализ контрольной работы. События	1		
72	2	Комбинации событий. Противоположное событие	1		
73	3	Вероятность события	1		
74	4	Сложение вероятностей	1		
75	5	Независимые события. Умножение вероятностей	1		
76	6	Статистическая вероятность	1		
77	7	Случайные величины	1		
78	8	Центральные тенденции	1		
79	9	Меры разброса	1		
80	10	Решение задач на вероятности	1		
81	11	<b>Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей. Статистика»</b>	1		
		<b>Повторение</b>	<b>21 ч</b>		
82	1	Анализ контрольной работы. Числа	1		
83	2	Алгебраические выражения.	1		
84	3	Алгебраические выражения.	1		
85	4	Степенная функция	1		
86	5	Логарифмическая функция	1		
87	6	Тригонометрические функции.	1		
88	7	Тригонометрические функции	1		
89	8	Решение показательных уравнений	1		
90	9	Решение показательных неравенств	1		
91	10	Решение логарифмических уравнений	1		
92	11	Решение логарифмических неравенств	1		
93	12	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1		
94	13	Производная. Применение производной	1		
95	14	Производная. Применение производной	1		
96	15	Вычисление интегралов	1		
97	16	Вычисление площади криволинейной трапеции	1		
98	17	Решение текстовых задач	1		
99	18	Решение текстовых задач	1		
100	19	Решение текстовых задач	1		

<b><i>101</i></b>	<b><i>20</i></b>	<b><i>Итоговая контрольная работа №7</i></b>	<b><i>1</i></b>		
<b><i>102</i></b>	<b><i>21</i></b>	<b><i>Итоговая контрольная работа №7</i></b>	<b><i>1</i></b>		